

IDENTIFIKASI CITRA CT SCAN TUMOR PARU DENGAN MEMVARIASIKAN NILAI TEPI KUAT DAN LEMAH BERBASIS ALGORITMA DETEKSI TEPI CANNY

CT SCAN LUNG TUMORS IDENTIFICATION IMAGE BY VARYING THE VALUE OF STRONG AND WEAK EDGES BASED ON CANNY EDGE DETECTION ALGORITHM

Desviana, Rini Safitri* dan Saumi Syahreza

Magister Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 23111, Indonesia.

Received: October, 2017 Accepted: April, 2018

Citra medis yang akan diolah pada penelitian ini adalah citra yang diambil menggunakan teknologi *Computed Tomography Scan* (CT Scan) pada organ paru-paru. Untuk memperjelas hasil citra yang dihasilkan dari pemeriksaan *CT-Scan* dalam mengidentifikasi seberapa besar suatu tumor atau kanker adalah dengan proses pengolahan citra. Pengolahan citra yang dilakukan dengan metode deteksi tepi yang berfungsi memberikan informasi mengenai garis batas atau tepi pada objek citra. Dalam penelitian ini peneliti memilih *Metode Canny*, dimana deteksi tepi citra yang baik adalah deteksi tepi dengan garis yang tidak terlalu tebal, tidak terputus dan memiliki sedikit noise. Tujuan pada penelitian ini adalah meningkatkan kualitas tepi citra serta mengidentifikasi perubahan tepi citra dari variasi nilai tepi kuat dan lemah pada algoritma *Canny* serta membandingkan hasil deteksi tepi dengan menggunakan filter konvolusi. Teknik deteksi tepi menggunakan Algoritma Canny pada software MATLAB R2010. Data yang diolah adalah hasil citra *ct scan* pasien RSUDZA yang mengalami kelainan pada organ paru-paru dengan melakukan tahapan proses dari deteksi tepi. Setelah itu citra paru diimplementasikan pada deteksi tepi berbasis algoritma *canny*. Hasil dari pengujiannya didapatkanlah nilai yang jelas untuk nilai penajaman garis tepi yaitu pada nilai tepi kuat pada citra paru dengan bervariasi nilai tepi, yaitu untuk nilai tepi kuatnya 0.150 dan tepi lemahnya 0.10 dimana deteksi tepi yang dihasilkan lebih bersih dan lebih jelas untuk garis tepi yang kasar juga halusnya sedangkan yang menggunakan filter konvolusi garis tepi hanya terbentuk garis yang kasar saja.

The image will be processed at the medical research is the image taken using Computed Tomography Scan (CT Scan) of the organs of the lungs. To clarify the results of image resulting from the examination of CT-Scan in identifying how big a tumor or cancer is by the process of image processing. Image processing is done by the method of detection of edge that serves to provide information about the boundary lines or edges on the object's image. In this study the researchers chose a method of Canny edge detection, where a good image is the detection of edge with a line that is not too thick, not cut off and have a little bit of noise. The purpose of this research is: improve the quality of the edges of the image as well as identify any changes to the edges of the image of the variation of the value of strong and weak banks to the algorithm and Canny edge detection compare the results by using the filter konvolusion. Edge detection technique using Canny's algorithm in software MATLAB R2010. Data that is processed is the patient's ct scan image of RSUDZA who experience abnormalities in the lungs organs by performing the stages of the process of detection of edge. After that the image of the lung-based edge detection is implemented on the canny algorithm. The result show the value of the edge of the strong and the weak 0.150 and 0.10, respectively where the resulting edge detection cleaner and more clearly to the rough edges of the line as well while using konvolusion line the edge of the filter only the rough outline is formed only.

Kata kunci: Pengolahan Citra, CT Scan, Metode Canny dan Filter Konvolusi.

PENDAHULUAN

Penggunaan pengolahan citra dari beberapa metode untuk melakukan identifikasi bagian kanker telah dikembangkan, namun hasil yang didapatkan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengembangkan teknik pengolahan citra dengan sistem deteksi tepi. Dimana deteksi tepi berfungsi untuk mengidentifikasi dan memberikan informasi mengenai garis batas atau tepi pada objek citra (Aditya, 2013 dan Balza A, Kartika F, 2005). Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai deteksi tepi citra dengan metode yang berbeda-beda seperti pada penelitian analisa gaussian dalam penajaman deteksi tepi menggunakan metode canny (Kezia,dkk, 2016), aplikasi pengolahan citra untuk mendeteksi fraktur tulang dengan metode deteksi tepi canny (Puji Triono, 2015), ekstraksi bentuk janin pada citra hasil USG 3D menggunakan deteksi tepi canny (Abdiansah, 2012), serta perbandingan penggunaan deteksi tepi dengan menggunakan metode laplace, sobel, prewit dan canny pada pengenalan pola (Johanes Widagdho, dkk, 2014). Pemilihan metode sangat berpengaruh terhadap hasil akhir deteksi tepi citra karena setiap metode memiliki tingkat akurasi yang berbeda.

Ada beberapa aplikasi dari metode deteksi tepi dalam pengolahan citra yaitu *Metode Sobel*, *Metode Prewit*, *Metode Roberts* dan *Metode Canny* (Muthukrisnan R dan M Radha, 2011). Dalam penelitian ini peneliti memilih *Metode Canny*. Alasan memilih metode canny karena memiliki tiga keunggulannya yaitu: mampu menandai sebanyak mungkin tepi asli citra, mampu menempatkan tepi asli yang telah ditandai pada posisi seakurat mungkin sesuai dengan citra asli dan tepi citra hanya ditandai sekali sehingga *noise* tidak mempengaruhi tepi. Ini dipengaruhi oleh 5 langkah yang terdapat dalam algoritma canny yaitu: *Smoothing*, *Finding gradien*, *Nonmaksimum suppression*, *Double thresholding* dan *Edge Tracking by hysteresis* (Nailis Sa'adah dan Asep Furqon, 2015). Faktor yang diteliti berpengaruh terhadap ketajaman deteksi tepi dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai terbaik yang terdapat di algoritma canny untuk mempertajam garis tepi dari citra *Ct Scan* paru-paru yang didapat dari Rumah Sakit Umum Daerah Zainal Abidin, serta membandingkan hasil deteksi tepi dari filter konvolusi.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin (RSUDZA) Banda Aceh.

Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Biofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan Software Matlab R2010 sedangkan untuk deteksi tepi menggunakan algoritma *Canny*. Adapun citra yang diolah adalah citra yang diperoleh dari Rumah Sakit Umum Daerah Zainal Abidin (RSUDZA) Banda Aceh, yaitu sebuah sumber data citra paru-paru. Agar citra terbaca di komputer maka citra dalam ekstensi **DICOM* harus diubah terlebih dahulu ke dalam ekstensi *JPG*. Digunakan aplikasi *MicroDicom* untuk mengubah ekstensi tersebut. Selanjutnya citra di *smooth* dengan cara memindahkan derau (*noise*) dengan menggunakan *Gaussian Filter Smoothing*, seperti pada Pers.(1)

$$G(x, y) = \frac{1}{(2\pi\sigma^2)} \exp\left[-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right] \quad (1)$$

Setelah dilakukan *smoothing* terhadap citra, selanjutnya menghitung besar gradien dan arah titik (Darma Putra, 2010) seperti pada Pers. (2).

$$\begin{aligned} P_x(i, j) &= \frac{[I(i, j+1) - I(i, j) + I(i+1, j+1) - I(i+1, j)]}{2} \\ P_y(i, j) &= \frac{[I(i, j) - I(i, j+1) + I(i+1, j) - I(i+1, j+1)]}{2} \end{aligned} \quad (2)$$

Sedangkan untuk arah titik (i,j) dihitung dengan Pers. (3) dan (4).

$$M(i, j) = \sqrt{P_x^2(i, j) + P_y^2(i, j)} \quad (3)$$

$$\theta(i, j) = \arctan \frac{P_x(x, y)}{P_y(x, y)} \quad (4)$$

Setelah arah tepi diperoleh, maka dihilangkan nilai-nilai tidak maksimum dan piksel-piksennya di sepanjang tepi pada daerah tepi dan menghilangkan piksel-piksel yang tidak dianggap sebagai tepi, sehingga akan dihasilkan tepi yang tipis. Selanjutnya, dilakukan pengolahan citra deteksi tepi *Canny* dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB. Pembacaan citra dilakukan dengan merubah citra analog foto CT Scan menjadi citra digital dengan berekstensi menjadi **.jpg*. Hal pertama yang dilakukan adalah proses segmentasi yang memisahkan objek

dari latar belakangnya pada tepi yang terhubung, kemudian dilakukannya proses penghalusan (*smoothing*) pada citra untuk mempertajam kualitas citra yang telah disegmentasi. Pembuatan garis tepi didapat dari objek hasil segmentasi, sehingga garis tepi tersebut dapat terlihat pada citra asli. Pembuatan garis tepi ini menggunakan fungsi BW outline yang terdapat pada aplikasi matlab dengan algoritma *canny*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Citra CT Scan pada organ paru-paru yang direkam secara axial ini mengalami kelainan yaitu terdapat benjolan atau bentuk yang tidak teratur. Berikut adalah contoh hasil scanning CT Scan pada organ paru-paru pasien RSUDZA dalam ekstensi *DICOM kemudian di konversikan ke format *jpg, seperti Gambar 1.



Gambar 1 Citra Axial CT Scan Paru Pada Pasien RSUDZA Banda Aceh

Dari hasil citra CT Scan tersebut dilakukannya proses pengolahan citra pada pendeteksi tepi metode *canny* yang menggunakan software MATLAB dengan beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu :

a) Input Citra

Cara memasukkan citra ke dalam software MATLAB adalah dengan *pseudocode* seperti dibawah ini :

```
I = imread('nama file');
```

Citra yang di input yaitu citra tumor pada organ paru-paru ('tumor.jpg') dengan mode warna RGB. Sebagaimana tampak pada Gambar 2:



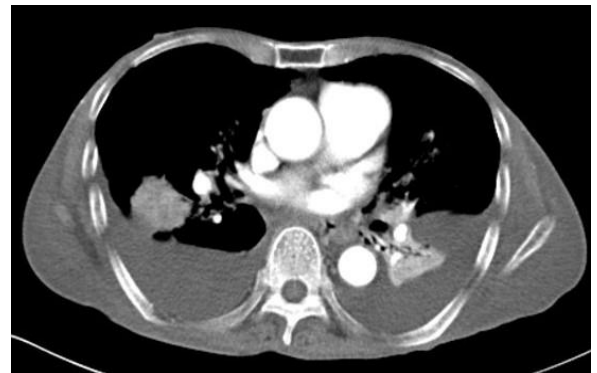
Gambar 2 Citra input dengan format JPG mode RGB

b) Konversi Citra ke Mode Grayscale

Pada tahap ini citra yang input dikonversikan ke mode grayscale dengan *pseudocode* nya seperti di bawah ini :

```
I = rgb2gray(image);
```

Dimana citra yang input pada MATLAB dengan format JPG seperti Gambar 2 dikonversikan ke grayscale agar mempermudah proses pengolahan citra pada tahap selanjutnya, sehingga didapatlah citra seperti Gambar 3.



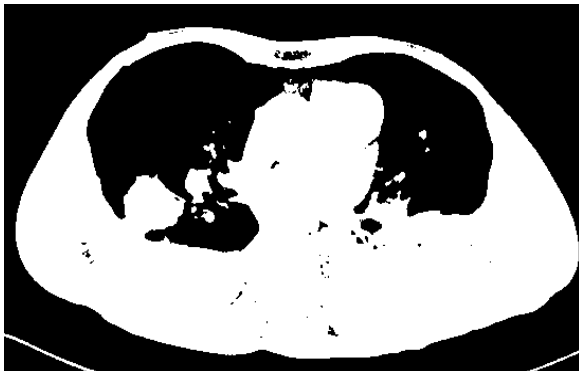
Gambar 3 Citra Mode Grayscale

c) Deteksi Tepi Citra

Sebelum melakukan pendeteksi tepi *canny*, perlu dilakukan pemisahan nilai intensitas antara nilai intensitas yang terang dan kurang terang. Pemisahan intensitas ini dapat dilakukan dengan menerapkan proses binerisasi. Dimana intensitas citra yang bernilai mendekati nilai 0 tampak gelap dan yang mendekati nilai 255 tampil cemerlang. Berikut adalah *pseudocode* dari Binerisasi:

```
p=imread('tumor.jpg');
gray=rgb2gray(p);
thresh=graythresh(gray);
imbw=im2bw(gray,thresh);
imshow(imbw)
title('citrabiner');
```

Hasil yang didapatkan sebagaimana yang diperlihatkan Gambar 4.

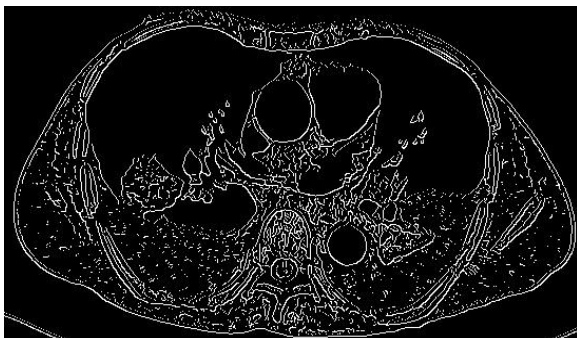


Gambar 4 Citra Biner

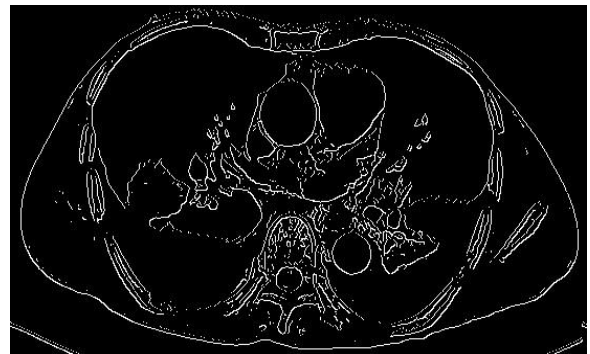
Kemudian dilakukannya deteksi tepi dengan algoritma *canny* pada Citra CT Scan organ paru-paru dengan beberapa variasi nilai tepi kuat dan tepi lemah pada nilai ambang yang sama, yaitu nilai ambang atas 0,3 dan nilai batas ambang bawahnya 0,1. Berikut adalah *pseudocode* dari Deteksi Tepi *Canny* :

```
clc;
clear;
close all;
A=imread('tumor.jpg');
C=canny1(A,0.01,0.03);
figure,imshow(C)
```

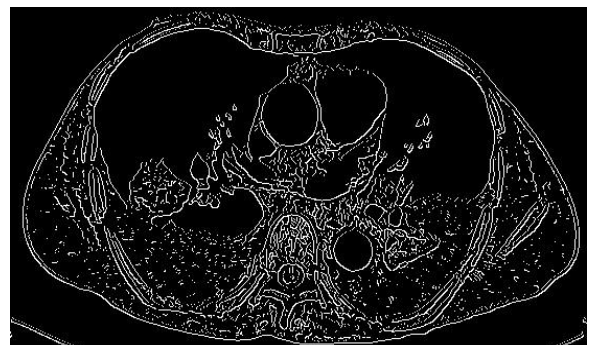
Hasil didapatkan sebagaimana yang diperlihatkan pada Gambar 5-9.



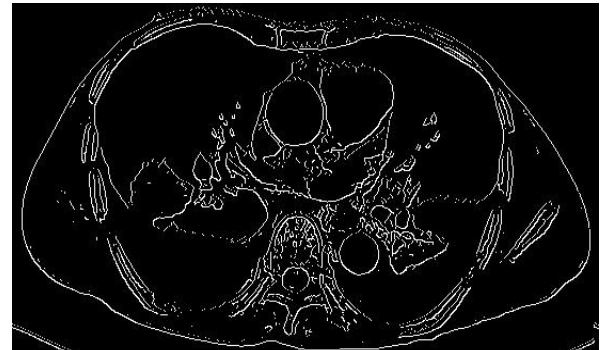
Gambar 5 Hasil Deteksi tepi *Canny* Citra CT Scan pada nilai tepi 0.03 kuat dan 0.01 lemah



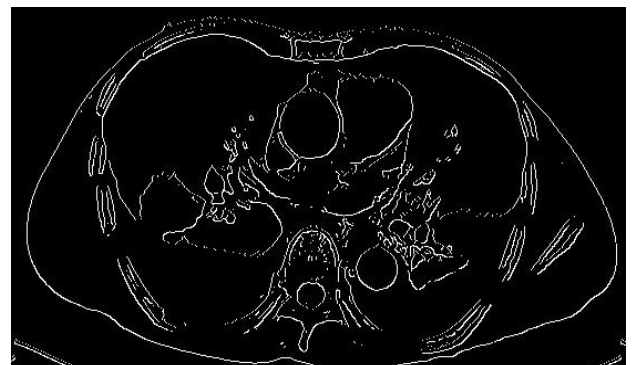
Gambar 6 Hasil Deteksi tepi *Canny* Citra CT Scan pada nilai tepi 0.10 kuat dan 0.01 lemah.



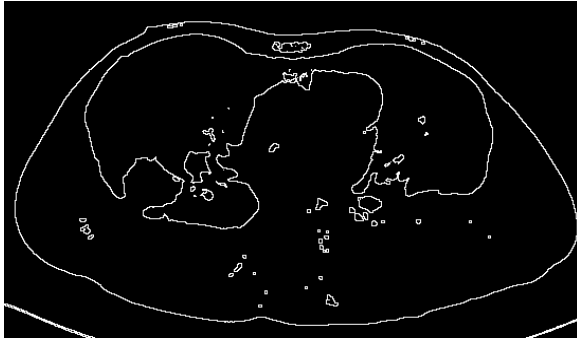
Gambar 7 Hasil Deteksi tepi *Canny* Citra CT Scan pada nilai tepi 0.05 kuat dan 0.05 lemah.



Gambar 8 Hasil Deteksi tepi *Canny* Citra CT Scan pada nilai tepi 0.10 kuat dan 0.05 lemah.



Gambar 9 Hasil Deteksi tepi *Canny* Citra CT Scan pada nilai tepi 0.150 kuat dan 0.10 lemah.



Gambar 10. Citra dari Tapis Konvolusi

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada hasil deteksi tepi citra akan mengalami gangguan pada saat citra diberikan operasi pengolahan citra. Hasil operasi deteksi tepi citra yang dikembangkan akan mengalami gangguan yang signifikan apabila diberikan gangguan *noise salt and pepper*, *histogram equalization*, dan operasi penapisan dengan tapis lolos atas (*High Pass Filtering*) (Mahesh Kumar dan Sukhwinder Singh, 2012). Dari hasil pengolahan citra yang dilakukan dengan nilai tapis gaussiannya dengan $\sigma = 1$:

$$B = \frac{1}{353} \begin{bmatrix} 25 & 41 & 25 \\ 35 & 57 & 35 \\ 36 & 63 & 36 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Serta memvariasikan nilai tepi kuat dan nilai tepi lemah pada nilai *thresholding* 0.3 dan 0.1 dari algoritma *canny* yang dibuat dapat menjelaskan bahwa pembentukan garis tepi yang dihasilkan mengalami perubahan. Seperti pada Gambar 5 dimana nampak lebih banyak garis tepi halus dan noise yang terbentuk dikarenakan nilai tepi kuat 0.03 dan nilai tepi lemahnya 0.01. Dan pada Gambar 9 dengan nilai tepi kuatnya 0.150 dan tepi lemahnya 0.10 garis tepinya lebih terbentuk lebih jelas tanpa banyaknya noise. Disini menggambarkan bahwa nilai tepi kuat dan nilai tepi lemah tersebut sangat berpengaruh terhadap nilai intensitas piksel dari citra yang diolah. Serta hasil dari berbagai variasi nilai tersebut sangat berpengaruh juga terhadap nilai *non maximum* dimana nilai tersebut berpengaruh terhadap tepian garis sehingga garis tepi menjadi lebih ramping.

Sebagai bahan pembandingan pada pendeteksi tepi metode *canny*, peneliti juga melakukan pengolahan citra dengan menggunakan operator konvolusi (Gambar 10). Pengolahan citranya memvariasikan nilai matriks filter pada tapis konvolusi. Dimana tapis konvolusi ini dapat memanipulasi citra dengan

menggunakan topeng luar (eksternal mask) untuk menghasilkan citra baru (Rika Novita Waedhani, 2007). Tetapi ada perbedaan diantaranya adalah garis tepi yang terbentuk hanya garis besarnya saja tanpa adanya garis tepi yang halus. Sebagaimana yang diperlihatkan Gambar 10 dengan menggunakan nilai matriks $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan dalam penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa deteksi tepi dengan menggunakan Algoritma Canny sangat baik untuk menentukan tepi pada objek kanker paru-paru karena batas tepi pada citra lebih jelas serta garis tepi halus pun dapat terbentuk. Hal tersebut dipengaruhi oleh nilai batas ambang atas dan nilai batas ambang bawah pada proses *Thresholding*. Seperti yang tergambar dengan jelas dan sedikitnya noise pada Gambar yang memiliki nilai batas ambang atas 0,3 dan bawah 0,1 dengan nilai tepi kuatnya 0,150 dan tepi lemahnya 0,10. Sedangkan untuk pembandingnya dengan menggunakan tapis konvolusi hanya membentuk garis tepi yang kasar saja tidak dapat membentuk garis tepi yang halus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Syiah Kuala khususnya Program Studi Magister Fisika. Serta semua pihak yang telah membantu terutama para pekerja medis di RSUDZA.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiansah dan Rizki Romodhon, 2012. *Ekstraksi Bentuk Janin Pada Citra Hasil USG 3D Menggunakan Deteksi Tepi Canny*. Journal of Research in computer science and application Vol.I, No.1 Juli 2012.
- Aditya, 2013. *Pengolahan Citra Digital*. Proceeding Seminar Ilmiah SCAN Vol 4. 2013. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Balza, A. dan Kartika, F. 2005. *Teknik Pengolahan Citra Digital dengan Delphi*. Ardi Publishing. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Darma Putra, 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Westriningsih, Ed. Yogyakarta. Penerbit Andi.

- Johanes Widagdho Yodha dan Achmad Wahid Kurniawan, 2014. *Perbandingan Penggunaan Deteksi Tepi Dengan Metode Laplace, Sobel, Prewitt dan Canny Pada Pengenalan Pola*. Jurnal Techno COM Vol. 13 No 03, Agustus 2014 : 189-197.
- Kezia Satyawati, Junius Karel Tampubolon dan R.Gunawan Santosa, 2016. *Analisis Gaussian Dan Edge Connection Dalam Penajaman Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny*. Informatika Vol. 12, No. 1, April 2016.
- Muthukrishnan.R dan M.Radha, 2011. *Edge Detection Techniques For Image Segmentation*. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT) Vol 3, No 6, Dec 201.
- Mahesh Kumar dan Sukhwinder Singh, 2012. *Edge Detection And De-noising Medical Image Using Morphology*. International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies, June 2012. ISSN: 2231 – 6604 Volume 2, Issue 2, pp: 66-72 ©IJESET.
- Nailis Sa'adah, dkk. 2015. *Variasi Filter Pada Deteksi Tepi Metode Canny Untuk Mendeteksi Kanker Payudara*. Prosiding SKF 2015. Institut Teknologi Bandung.
- Rika Novita Waedhani, 2007. *Analisa Penerapan Metode Konvolusi Untuk Reduksi Derau Pada Citra Digital*. Eletrical Engineering Departement. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007). Yogyakarta, 16 Juni ISSN.